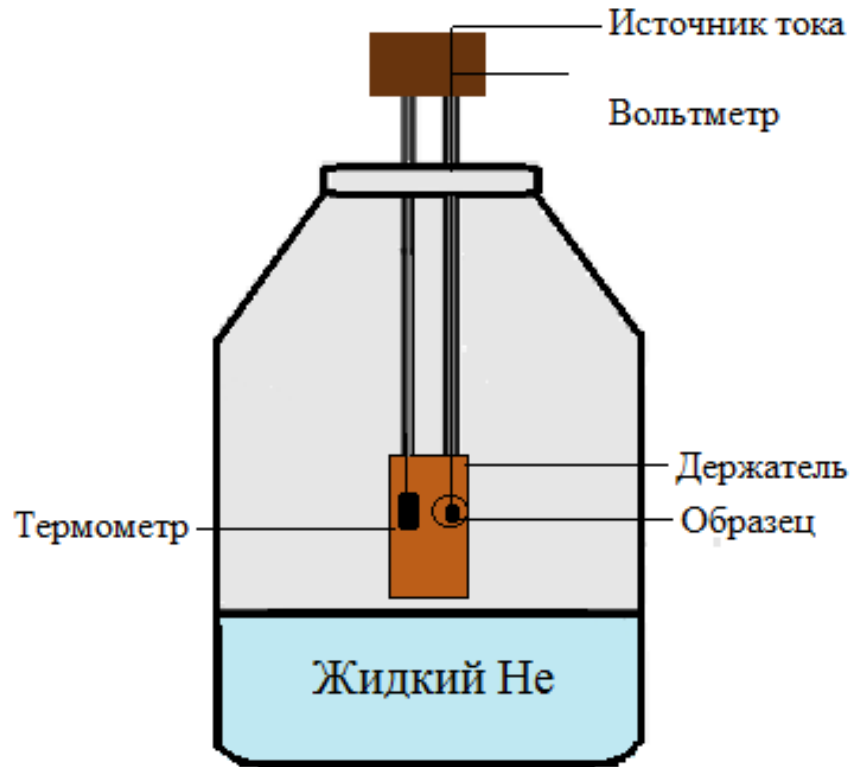


Тестирование
сверхпроводниковых
наноструктур на постоянном
токе

Методика проведения эксперимента



Сосуд Дьюара с He при температуре 4,2 К, в который постепенно погружается образец.

- **Измерение температуры обычно проводится при заданном сопротивлении с помощью полупроводникового материала.**
Он выступает термометром за счет экспоненциальной зависимости сопротивления от температуры: даже небольшое изменение температуры повлечет за собой резкое изменение сопротивления.
- **Образец устанавливается в держатель из меди.**
Такой выбор материала обусловлен тем, что медь обладает большой теплопроводностью—это позволяет уменьшить перепад температур между образцом и термометром, который в свою очередь находится в хорошем тепловом контакте с держателем. Вся эта конструкция присоединена к трубке из нержавеющей стали.
- **Градиент температур воссоздается с помощью жидкого гелия в сосуде Дьюара.**
Однако температура в каждой точке непостоянна, и для исключения этого фактора на держатель с образцом надевается специальный металлический цилиндр.

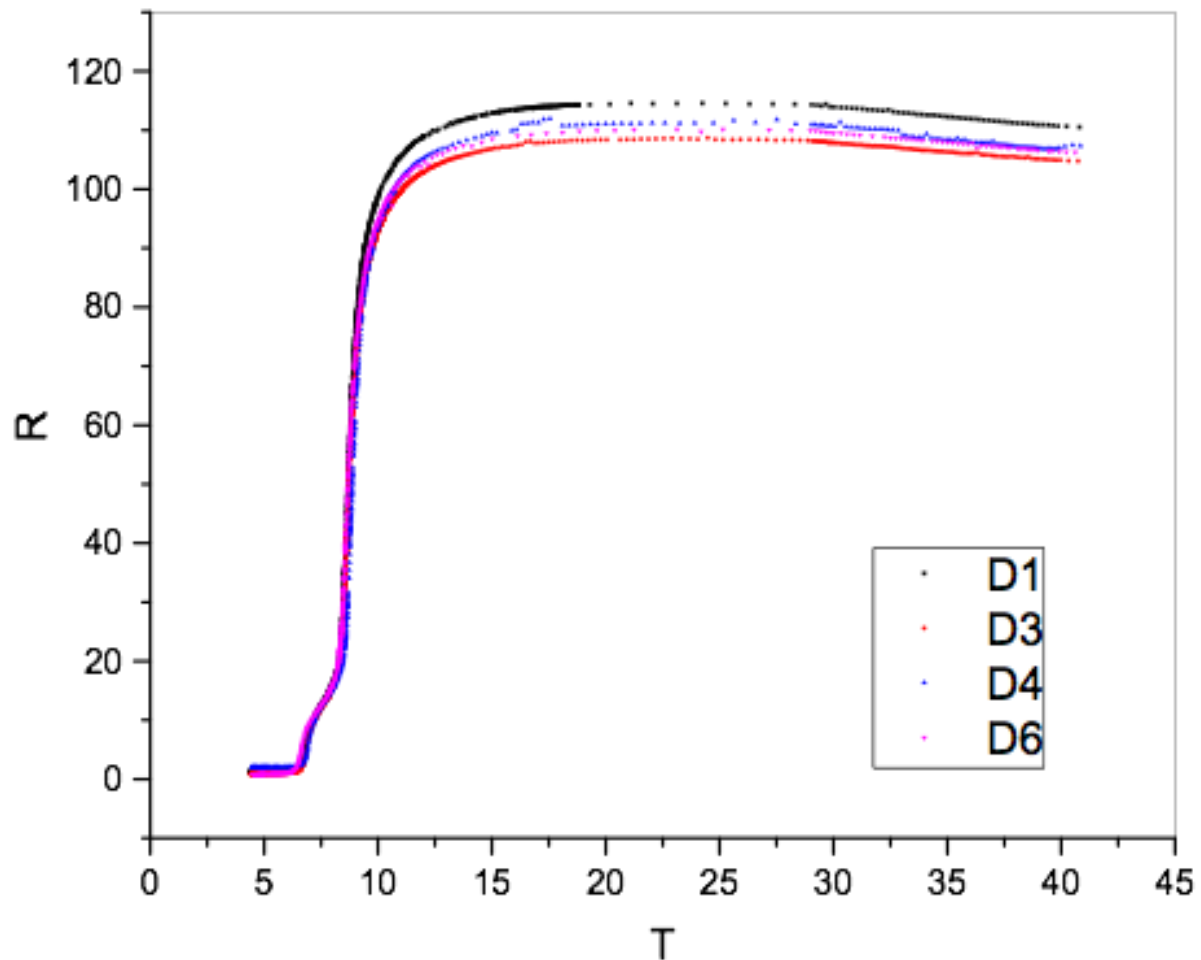
Оборудование и измерения

Для измерения сопротивления используется 4х точечный метод. Он заключается в исключении из измеряемого сопротивления дополнительных значений, таких как сопротивление проводов и пр., посредством подключения к образцу четырех проводов: двух токовых и двух потенциальных. При этом два токовых провода подсоединены к источнику, который задает на всем участке цепи постоянный ток, а через потенциальные провода ток не течет и они подсоединены к вольтметру. Вышеизложенная система позволяет получить значение напряжения непосредственно на образце.

- Измерение сопротивления по 4хточечной схеме проводилось прецизионным вольтметром **Solartron SI 7061**.
- Ток в цепи создавался источником тока **Keithley** и составлял **10 мкА**.
- Образец помещался в держатель, а затем закрывался медным колпачком и погружался в жидкий гелий.
- Сопротивление термометра измерялось при помощи **мультиметра HP 34401A**.
- Значения сопротивления и температуры записывались с помощью ПК.

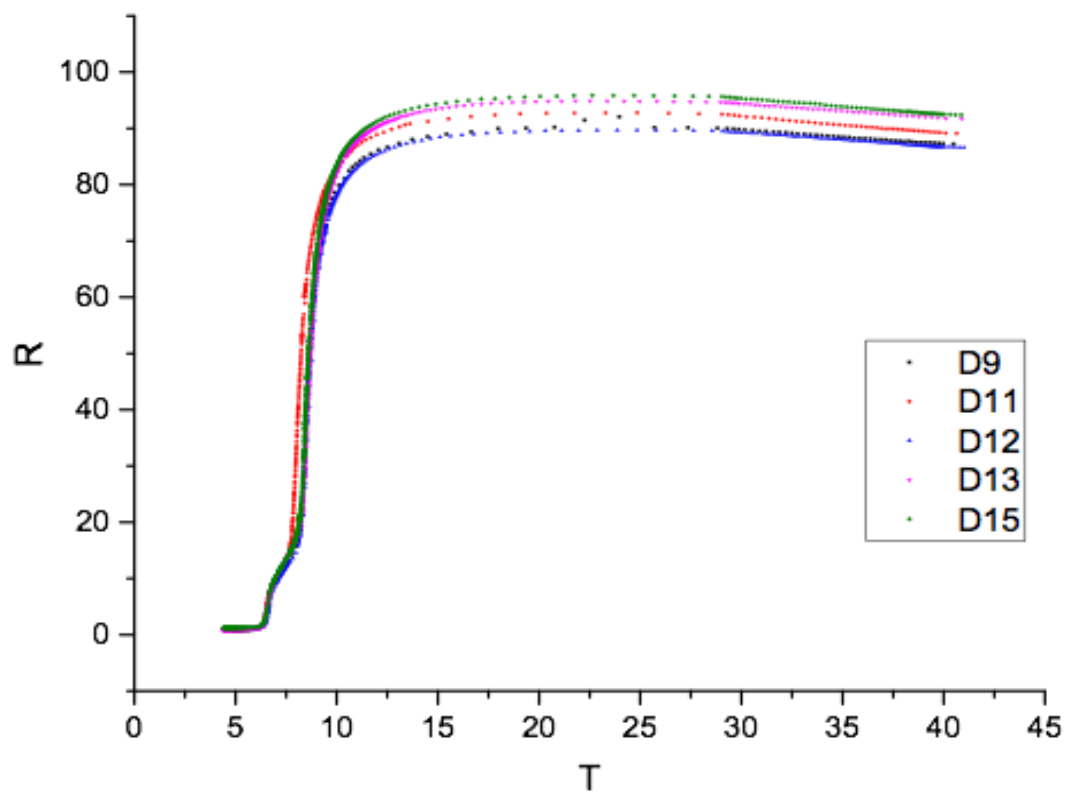
Результаты

$R(T)$ образца с $W \times L = 2,1 \times 0,28$ мкм



№ образца	R_{300} , Ом	T_c , К	ΔT_c , К	I_c , мкА
1(44)	88	8,6	1,6	96
3(46)	82	8,9 7,9	1,24 1,19	100
4(47)	85	8,8	2,4	110
6(55)	85	8,8	1,53	96

R(T) образца с $W \times L = 2,3 \times 0,18$ мкм



№ образца	R_{300} , Ом	T_c , К	I_c , мкА
9(64)	71	7,3	2,7
11(66)	71	6,7	2,7
12(67)	72	6,7 5,2	2,2 1,03
13(74)	73	7,6	2,8
15(76)	74	7,6	2,2

Выводы

- Была измерена зависимость сопротивления от температуры
- Разброс характеристик образцов совпадает с ожидаемым. .
Таким образом образцы проявили повторяемость, что является важным шагом при исследовании влияния неравновесных процессов, а также при изготовлении матриц детекторов.
- Исходя из указанной выше схемы измерения, погрешность только систематическая